

螺旋 CT 后处理技术在肺癌新分期中的临床价值

向之明, 黄芳, 梁翠媚, 许向东, 谭理连

【摘要】 目的:评价螺旋 CT 后处理技术对肺癌术前分期的诊断价值。**方法:**选取 106 例经 SCT 检查并经病理证实的肺癌患者,采用国际最新 TNM 分期标准进行诊断,利用多平面重组(MPR)、最大密度投影(MIP)、表面遮盖显示(SSD)、容积再现(VR)技术对所有 CT 扫描资料进行图像后处理,结合横断面图像评价其在肺癌术前分期的作用,并与横断面图像的术前分期进行对照。**结果:**对 T 分期, T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 横断面图像诊断符合率分别为 77.3%、60.6%、60.7%、60.3%,后处理图像诊断符合率分别为 86.4%、90.9%、89.3%、87.0%;对 N 分期, N_0 、 N_1 、 N_2 、 N_3 横断面图像诊断符合率分别为 84.6%、68.1%、63.6%、64.2%,后处理图像诊断符合率分别为 92.3%、90.9%、90.9%、85.7%;除 T_1 、 N_0 外, $T_1 \sim T_3$ 及 $N_1 \sim N_3$ 后处理图像和横断面图像诊断符合率比较差异有显著性意义($P < 0.05$)。而后处理图像对远处转移也可提供一定帮助。**结论:**螺旋 CT 后处理技术能提高肺癌 TNM 分期的准确性,能有效增加和提高横断面 CT 的诊断信息。

【关键词】 体层摄影术, X 线计算机; 图像后处理; 肺肿瘤

【中图分类号】 R814.42 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2007)08-0821-05

Application of Imaging Postprocessing of Spiral CT in the Staging of Lung Cancer XIANG Zhi-ming, HUANG Fang, LIANG Cui-mei, et al. Department of Radiology, Panyu People's Hospital, Guangzhou 511400, P. R China

【Abstract】 Objective: To evaluate the role of spiral CT imaging postprocessing techniques in preoperative TNM staging of lung cancer. **Methods:** 106 patients with pathologically confirmed lung cancer underwent spiral CT, the new revised TNM staging method of lung cancer was taken as criterion of diagnosis. We reconstructed imaging by using different postprocessing techniques such as MPR, MIP, SSD, VR, and assessed the TNM staging capabilities by using postprocessing imaging and compared the results with axial CT images. **Results:** In T staging, the accuracy rates of axial CT images in $T_1 \sim T_4$ staging were 77.3%, 60.6%, 60.7%, 60.3%, for postprocessing images, the accuracy rates were 86.4%, 90.9%, 89.3%, 87.0%; In N staging, the accuracy rates of axial CT images in $N_0 \sim N_3$ staging were 84.6%, 68.1%, 63.6%, 64.2%, but they were 92.3%, 90.9%, 90.9%, 85.7% in postprocessing images. The postprocessing images were superior to axial CT images in $T_1 \sim T_3$ and $N_1 \sim N_3$ staging of lung cancer but there was no significant difference in T_1 、 N_0 staging; In metastasis, the postprocessing images may be helpful to the TNM staging of lung cancer. **Conclusion:** Postprocessing techniques of spiral CT can improve the accuracy rate of TNM staging of lung cancer, and can represent a useful supplement to axial CT.

【Key words】 Tomography, X-ray computed; Imaging postprocessing; Lung neoplasms

肺癌正确的分期是选择肺癌治疗方案的前提,作为评估肺癌分期重要手段之一,常规横断面 CT 在肺癌分期方面有一定的局限,随着螺旋 CT 的应用,因其扫描速度快,扫描方式多,覆盖范围广,图像重组及处理手段丰富,很大程度解决了常规横断面 CT 的局限和不足,可以满足肺癌新分期的各项要求。本文旨在探讨螺旋 CT 图像后处理技术在肺癌分期中的临床价值,并与二维 CT 进行比较以评估其优势与局限。

材料与方法

搜集 106 例有完整病理及影像学资料的肺癌病例,所有患者术前均未行放疗和化疗。106 例肺癌患

者中,男 86 例,女 20 例,年龄 34~82 岁,平均 59 岁,其中鳞癌 48 例,腺癌 56 例,腺鳞癌 2 例。

成像技术:采用 GE Hispeed 及 Sensation16 层螺旋 CT,扫描范围包括肺尖到髂前上嵴,扫描时原则上包括病变及病变相关的气管、支气管及中央肺血管。兴趣区扫描采用准直 3 mm、螺距 1.0,其余范围准直 10 mm,螺距 1.0,电压 120 kV,电流 200 mA。对比增强:所有患者均有增强扫描资料,对比剂为非离子型,浓度为 300 mg/ml,用 CT 专用高压注射器于前臂静脉注射,流率 3.0 mg/s,注射总量为 1.5 ml/kg,注射对比剂后 20~25 s 行动脉期扫描,再延迟 30 s 行门脉期扫描。图像重组及图像后处理:获得的图像数据传入 GE ADW4.0 及 Sensation 16 层工作站进行图像重组,图像后处理技术包括:多层面重组(multiplanar reformation,MPR),最大密度投影(maximum intensity

作者单位: 511400 广州,广州番禺区人民法院放射科(向之明,黄芳,梁翠媚,许向东);510260 广州,广州医学院附属第二医院放射科(谭理连)

作者简介: 向之明(1972—),男,湖北人,硕士研究生,副主任医师,主要从事 CT、MRI 诊断工作。

projection, MIP), 仿真内镜(virtual endoscopy, VE), 表面遮盖法(surface shaded display, SSD), 容积再现(volume rendering, VR), SSD 成像两个阈值范围: 软组织肿块 210~200 HU, 气管支气管树-202~700 HU。

图像评价: 由 3 位在肺癌诊断方面有经验的放射诊断医师盲法对平扫、增强、后处理技术重组的图像进行评价, 作出 T、N、M 分期。

分期标准: 采用国际抗癌联盟(UICC)和美国癌症协会(AJCC)于 1997 年新修订的 TNM 标准^[1]。

阳性淋巴结标准: 以纵径 ≥ 1.0 cm 或者已诊断为肺癌的患者纵隔淋巴结中央有低密度影的淋巴结^[2]。

肿瘤侵犯纵隔、肺门大血管的标准^[3]: 0 级(-): 肿瘤与血管间可见脂肪间隙或正常的肺组织。1 级(±): 脂肪间隙消失或异常, 血管有或无平滑移位。2 级(+): 肿瘤与血管接触面大于管周的 1/2, 血管一侧壁变平或血管轻度不规则。3 级(++): 血管两侧壁可见病变(大于或等于管周的 2/3), 肿瘤与血管的交界

面呈锯齿状, 管腔呈向心性或偏心性狭窄。4 级(++): 血管腔闭塞或可见充盈缺损。

统计分析: 对比横断面平扫及增强图像、后处理图像分期与手术病理诊断分期的符合率, 利用 SPSS 12.0 软件进行资料分析、整理及统计分析, 统计方法为 χ^2 检验, 以 $P < 0.05$ 为有显著性意义。

结 果

1. 病理分类及分期结果

术后病理分类及结果: 106 例肺癌患者按 TNM 分类, T₁N₀M₀ 4 例, T₂N₀M₀ 5 例, T₁N₁M₀ 10 例, T₂N₁M₀ 8 例, T₃N₀M₀ 10 例, T₁N₂M₀ 8 例, T₂N₂M₀ 12 例(图 1), T₃N₁M₀ 12 例, T₄N₀M₀ 7 例, T₂N₃M₀ 8 例, T₄N₁M₀ 9 例, T₃N₃M₀ 6 例, T₄N₂M₁ 2 例(图 2), T₄N₁M₀ 5 例(图 3); TNM 分期: I a 期 4 例, I b 期 5 例, II a 期 10 例, II b 期 18 例, III a 期 32 例, III b 期 35 例, IV 期 2 例, 此 2 例中, 1 例同侧肾上腺转移, 1 例同

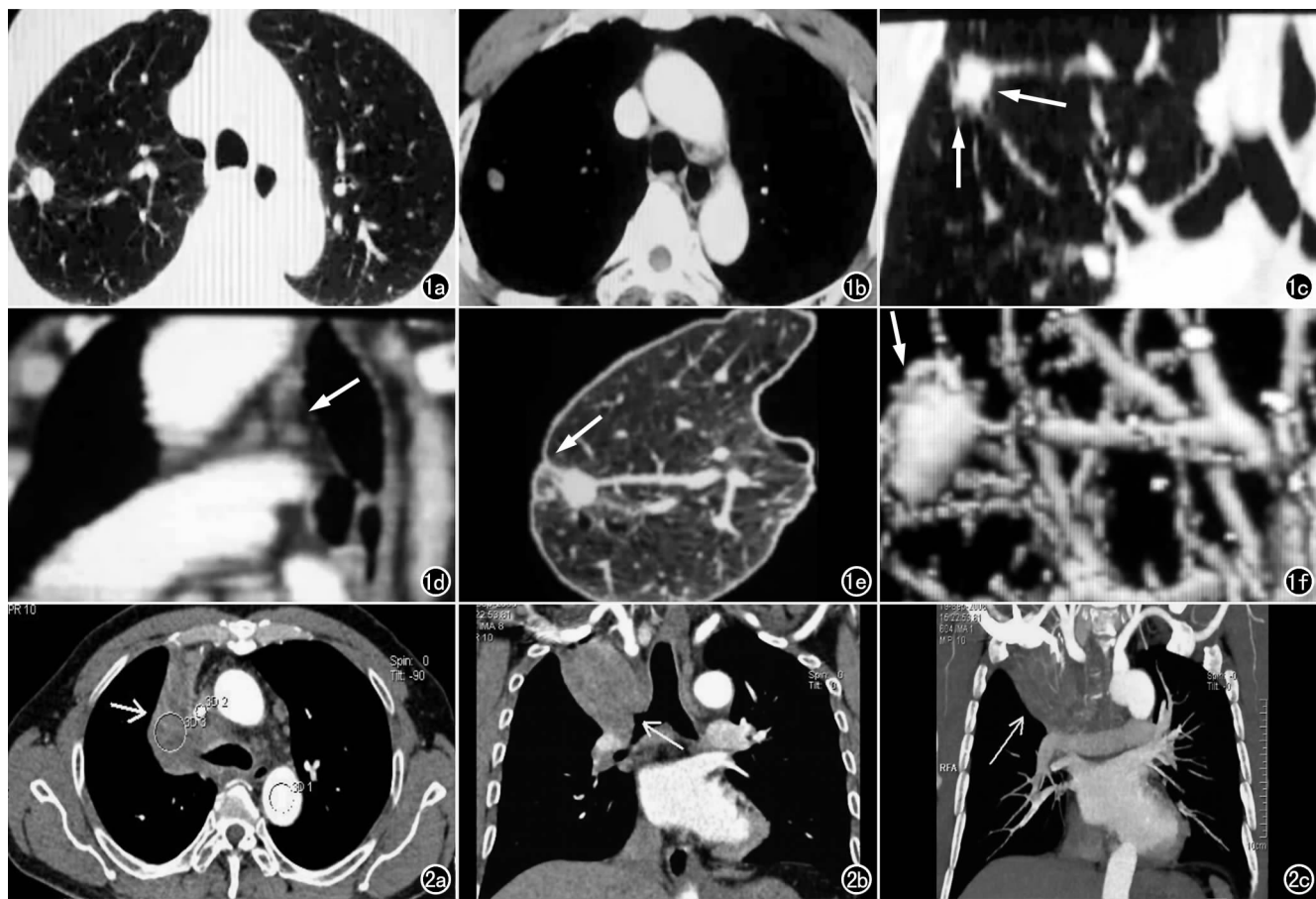


图 1 右肺腺癌 T₂N₂M₀。a) 横断面肺窗; b) 横断面纵隔窗; c) MPR 冠状面肺窗, 示肿瘤有分叶、毛刺, 邻近胸膜似见凹陷征(箭); d) 矢状面纵隔窗, 示纵隔窗可见直径大小约 0.3~1.0 cm 左右的淋巴结(箭), 而横断面显示不明确; e) MIP 清晰显示肿块邻近胸膜皱缩明显(箭), 周围见两条血管同肿块相连; f) SSD 更进一步明确肿块周围血管关系(箭)。

图 2 右肺腺癌 T₄N₂M₀。a) 增强横断面纵隔窗示右主支气管与右上叶支气管交界处肿瘤(箭); b) MPR 示右主支气管开口处锥状狭窄(箭); c) MIP 显示肿块更清楚, 上腔静脉受侵(箭)。

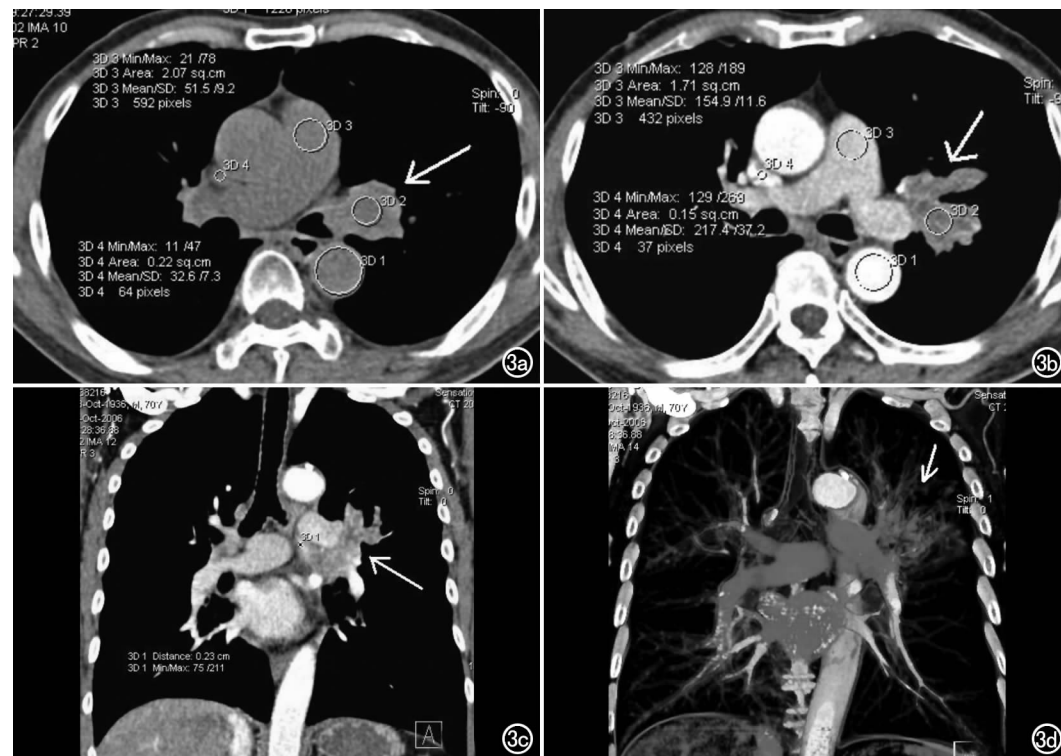


图 3 右肺鳞癌 $T_4N_1M_0$ 。a) 横断面平扫纵隔窗示左肺门中心型肺癌(箭); b) 横断面增强纵隔窗(箭); c) MPR 示肿块距隆突 >2 cm, 左肺动脉受侵(箭); d) VR 更清楚显示肿块与周围血管的关系(箭)。

侧肺叶有肿瘤。

2. 横断面、后处理图像 T 分期比较

对于 T_1 期,横断面图像和后处理图像诊断符合率无显著性差异($P>0.05$),但对于 T_2 、 T_3 及 T_4 后处理技术诊断符合率明显高于横断面(表 1),差异有显著性意义($P<0.05$)。

表 1 横断面图像与后处理图像 T 分期的诊断符合率

分期	横断面图像	后处理图像
T_1	77.3%(17/22)	86.4%(19/22)
T_2	60.6%(20/33)	90.9%(30/33)
T_3	60.7%(17/28)	89.3%(25/28)
T_4	60.3%(14/23)	87.0%(20/23)

3. 横断面、后处理图像 N 分期比较

本组病例均有完整的淋巴结检出资料,将纵径 ≥ 1.0 cm 或者已诊断为肺癌的患者纵隔淋巴结中央有低密度影的淋巴结定为诊断标准。结果表明,后处理图像对于 N_0 差异无显著性意义($P>0.05$),但对于 N_1 、 N_2 、 N_3 后处理图像诊断符合率较横断面图像高(表 2),差异有显著性意义($P<0.05$)。

表 2 横断面图像与后处理图像 N 分期的诊断符合率

分期	横断面图像	后处理图像
N_0	84.6%(22/26)	92.3%(24/26)
N_1	68.1%(30/44)	90.9%(40/44)
N_2	63.6%(14/22)	90.9%(20/22)
N_3	64.2%(9/14)	85.7%(12/14)

4. 横断面、后处理图像 M 分期比较

肺癌常见的远处转移是颅脑、肾上腺、肝脏、骨骼等,由于 SCT 可一次增强大范围扫描,从而为克服常规 CT 不能早期发现远处转移提供帮助,本组中有 1 例脑转移,1 例同侧肺叶有肿瘤,对于同侧肺叶转移后处理图像更进一步证实,加强诊断分期的信心。

5. 后处理图像在 TNM 分期中的价值

对于 I 期,横断面图像和后处理图像诊断符合率差异无显著性意义($P>0.05$),但是对于 II、III、IV 期,后处理技术诊断符合率明显高于横断面(表 3),差异有显著性意义($P<0.05$)。

表 3 横断面图像与后处理图像 TNM 分期的诊断符合率比较

分期	横断面图像	后处理图像
I 期	77.8%(7/9)	88.9%(8/9)
II 期	64.2%(18/28)	89.2%(25/28)
III 期	62.6%(42/67)	89.6%(60/67)
IV 期	50.0%(1/2)	100%(2/2)

讨 论

术前 TNM 分期对提高肺癌患者的术后生存率极为重要,而 CT 是目前术前分期的首选检查方法,但常规 CT 在分期方面受到一些局限,随着 SCT 的发展,其图像后处理技术近年来研究颇多,诸如 SSD、MIP、VR、MPR 等得到了广泛应用,大大拓展了肺癌术前分期的研究视野。

1. SCT 的技术优点

扫描速度快,一次屏气就可完成胸腹部联合扫描,

克服了呼吸和运动伪影的影响,提高了增强效果,提高了肺内隐蔽性及肺内小结节的检出率。层厚薄,空间分辨力高,避免了小病灶的遗漏。图像后处理技术丰富,如 SSD、MPR、VR、VE 等^[1-7]。

2. SCT 在肺癌 T 分期中的价值^[3-7]

病灶的发现、定性:螺旋 CT 由于应用薄层扫描,降低了部分容积效应,可以发现常规 CT 漏诊的叶、段、亚段支气管内的小肿瘤,后处理技术的应用可发现支气管的轻度异常,特别是 SSD 及 MPR 更好地显示病灶形态、解剖学关系,增加了定性诊断的信心。我们研究发现单纯横断面 CT 敏感度为 72%,而结合 MPR 及三维重组敏感度达到 90%。

对肿瘤最大径的区分:肿瘤最大径对区分 T₁(≤3 cm)和 T₂ 病变有重要意义,在测量大小时 MPR 较横断面更准确。

对气管支气管树肿瘤侵犯的判断。对临床而言,可能更关注 T₃、T₄,本组病例中,后处理图像在 T₂₋₄ 期明显提高了其诊断符合率。在中央型肺癌中,横断面图像上有时很难判断气管支气管交界部位是否有肿瘤侵犯,特别是气管-主支气管、主支气管-叶支气管交界部位,不仅关系到 T 分类(肿瘤如侵犯气管则为 T₄),而且对手术方式的选择也重要。本组有 28 例横断面未能发现气管下端肿瘤侵犯,而 MPR 及 VR 均可显示肿瘤沿主支气管外膜侵犯气管下端,这样增加了 T 分类的准确性。在 TNM 分期中,肿瘤与隆突的关系很重要,因为假如距隆突≥2 cm 为 T₂,<2 cm 为 T₃,侵犯隆突为 T₄,本组中,横断面有 15 例估计错误,而后处理图像完全正确(图 2)。

对肺门、纵隔大血管的侵犯判断:常规横断面 CT 在术前判断纵隔及肺门浸润有许多不足,而螺旋 CT 血管造影配合 MIP 可准确显示肺动脉近端及肺动脉和支气管树的关系,准确显示肺动脉近端及肺动脉和支气管树的关系。结果表明,MPR 可用冠状面、矢状面及曲面重组显示肿瘤与血管的关系,可测量血管受侵的长度;MIP 可观察血管的狭窄情况,尤其是肺叶动脉的改变;SSD 在显示肿瘤和血管的轮廓及空间关系方面较好,如单纯血管树像,可观察血管受肿瘤侵犯的部位及外部特征,能明确动、静脉受累的程度和范围,而对血管和肿瘤共存像,可对肿瘤进行立体定位,并观察肿瘤与血管之间的空间关系,但它对小分支血管的观察不太满意,所显示图像受 CT 阈值调节的影响较大;VR 技术包含了所有的容积资料,几乎无信息丢失,可同时显示血管和肿瘤,还可进行不同断面的切割旋转,能很好显示肿瘤以及侵犯血管的位置、范围,

方法简便、快捷,是一种很好的图像后处理技术。本组研究表明,在肿瘤对肺门、纵隔大血管的侵犯的后处理技术选择上,MPR 可作为首选,在判断肿瘤与血管的空间关系时可应用 SSD 技术(图 3),其它后处理技术在显示肿瘤对肺门、纵隔大血管的侵犯中可作为补充应用。在对上腔静脉的关系中,后处理图像亦有较大价值,可清楚显示其受侵及受压的程度(图 2)。

对胸膜、胸壁及横膈的累及:胸膜、胸壁的受累在肺癌分期中非常重要,肿瘤最大径≤3 cm,无脏层胸膜侵犯为 T₁,如侵及脏层胸膜无论其大小均为 T₂,胸壁侵犯为 T₃,横断面 CT 对于评价无肋骨破坏但紧贴胸壁的肿瘤是否侵犯胸膜准确性不高,主要原因是横断面模式不适应评价肺尖及膈肌周围病变,其次是通常用来评价病变与胸膜关系的标准如肿瘤与胸壁间钝角相交,接触面大于 3 cm,以及与肿瘤相关的胸膜增厚等特征性均不高。本组资料发现后处理图像在判断胸膜、胸壁受侵方面敏感度为 90.1%,大大高于横断面(35%),特别是 SSD 中胸膜皱缩是一个征象。

3. SCT 在肺癌 N 分期中的价值

根据文献我们采用如下标准诊断有阳性转移的淋巴结:淋巴结的短径≥1.0 cm;或者在已诊断为肺癌的患者纵隔淋巴结中央有低密度影。常规 CT 对正常大小的淋巴结多难以显示,即使淋巴结有增大,如果其直径在 5~10 cm 以下也常常难以确认。多螺旋 CT 对直径 3 mm 以下的正常淋巴结都能准确显示,对于已有肿大的肺癌淋巴结转移就更不会有问题。叶间淋巴结的转移与肺门 N₁ 期淋巴结转移的预后有着显著差别,因此,通过多螺旋 CT 区分淋巴结肿大的准确位置对判断预后及指导外科治疗有重大意义。我们认为 MPR 在确定淋巴结长径方面及观察隆突与左纵隔淋巴结有很大帮助,因为横断面 CT 淋巴结纵径显示不佳及左侧纵隔由于脂肪少而易漏诊,因此后处理技术对判定支气管导引下穿刺活检及对淋巴结定位(如 2、4、5、7 区)等很有帮助^[1,4-5]。

4. 对远处转移的诊断价值

肺癌的远处转移对决定能否手术及其预后起关键作用,肺外的常见转移部位为颅脑、肝、肾上腺、骨骼等处。因此,对肺癌患者分期在初次行 CT 检查时就应该包括胸部及头、腹部,以便准确分期,避免不必要的手术。常规 CT 由于扫描速度慢,联合增强的效果必然很差,SCT 扫描速度快,一次注射对比剂就可完成多部位联合增强扫描,既获得了更多的信息又大大减轻了患者的经济负担。后处理技术在判断同侧肺叶及肾上腺转移还是很有帮助的,本组资料中,同侧肺叶小结

节横断面确定信心不足,但在 MPR 上可以判断。而 MPR 在判断肾上腺有无肿块及肿块与周围的关系很有帮助。

总之,后处理图像较常规横断面图像更立体化,丰富了图像信息,在肺癌新 TNM 分期中是一种必不可少的手段和重要工具,当然后处理图像的优劣与机器的质量、软件的配置、技术参数的选择的设定、操作人员对扫描和后处理技巧的掌握程度等因素密切相关,特别是操作者不可避免带有主管性,我们认为必须要明确大家认可的参照标准,而且不能忽视横断面图像,将二者有机结合起来,才能更体现出后处理的价值。

参考文献:

- [1] 潘纪戊. 肺癌的影像学分期[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2001, 7(1): 42-52.

- [2] Pirronit T, Macis G, Sallustio G, et al. Evalation of the "N" Factor in Nonsmall Cell Cancer. Correlation between Computerized Tomography and Pathologic Anatomy[J]. Radiol Med, 2000, 99 (5): 340-346.
- [3] 王建卫, 吴宁, 朱强, 等. 螺旋 CT 及其图像后处理技术在中央型肺癌分期中的应用[J]. 中华肿瘤杂志, 2003, 25(1): 74-77.
- [4] 周康荣. 螺旋 CT[M]. 上海: 上海医科大学出版社, 1998. 61-68.
- [5] 田锦林, 杜双存, 廖云贵, 等. 螺旋 CT 对中央性肺癌临床分期的诊断价值[J]. 放射学实践, 2003, 18(1): 34-35.
- [6] 谭理连, 李扬彬, 李树欣, 等. 螺旋 CT 及三维重建技术在中央型肺癌诊断中的应用价值[J]. 影像诊断与介入放射学, 2001, 10(4): 214-216.
- [7] 蔡丰, 尚燕宁, 张涛. 胸部螺旋 CT 图像后处理技术的临床应用[J]. 中国医学科学院学报, 2003, 25(6): 717-720.

(收稿日期: 2007-04-12)

鼓室副神经节瘤一例

• 病例报道 •

于学林, 李琼, 张庄改

【中图分类号】R814. 42 【文献标识码】D 【文章编号】1000-0313(2007)08-0825-01

病例资料 患者, 女, 44 岁。7 年前无明显诱因出现左耳搏动性耳鸣。1 年前出现耳部闷胀感, 继而听力下降、耳部疼痛、溢液, 偶有出血。6 个月前院外就诊发现外耳道内有少许肉芽状组织, 触之易出血, 取病理检查示副神经节瘤。

专科检查: 双耳外观无畸形, 左耳廓有轻微牵拉痛, 左侧外耳道内可见少许肉芽组织样增生, 鼓膜呈淡黄色, 光锥显示不清, 但可见搏动。右侧外耳道及鼓膜显示正常。

CT 检查: 左侧中耳乳突、鼓室、鼓窦密度增高, 并延伸至外耳道根部, 听小骨大致正常(图 1)。

手术所见: 鼓膜内后方可见淡红色肿物并有搏动, 表面有血性渗出, 触之易出血。肿物向外垂入外耳道内, 向上充满鼓室、鼓窦、乳突腔内。肿物蒂部位于鼓岬表面, 与下鼓室粘连紧密, 镫骨已完全坏死, 锤砧骨大部仍残存。

病理诊断: 鼓室副神经节瘤(图 2)。

讨论 鼓室副神经节瘤起源于鼓岬的岬沟中的舌咽神经鼓室支, 或迷走神经耳支, 亦称非嗜铬性副神经瘤、化学感受器瘤和受体瘤, 颞骨为其好发部位之一, 与颞骨有关的有两种类型。①鼓室型: 为局限于中耳的鼓室球瘤; ②颈静脉型: 较为常见, 为位于颞骨下面颈静脉窝内或颈静脉孔内的颈静脉球瘤^[1]。此瘤多见于成人, 女性发病明显高于男性, 男女比约 1: 4~1: 6^[2]。该瘤病程较长, 初发症状与原发部位有关, 临床上常有单耳的传导性聋, 伴有搏动性耳鸣。鼓膜后透显示红色肿块, 有的可出现面瘫。肿瘤可浸润或穿破鼓膜形成红色或

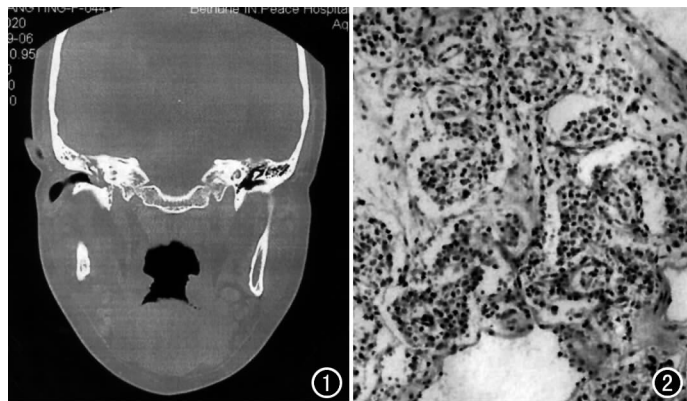


图 1 左侧中耳乳突、鼓室、鼓窦密度增高, 并延伸至外耳道根部, 听小骨大致正常。图 2 肿瘤细胞由主细胞和支持细胞组成, 主细胞为上皮样细胞, 排列成腺泡状; 支持细胞为梭形, 围绕腺泡排列。腺泡周围为薄壁毛细血管包绕($\times 100$, HE)。

灰色息肉状肿物, 有包膜, 容易有血性耳溢液, 一般为良性, 易误诊为炎症疾病, 确定诊断必须依靠病理组织学检查。本病形态上属良性, 但有局部侵袭能力, 可破坏局部结构, 发生转移的病例很少, 转移率约为 2%~3%。

参考文献:

- [1] 周慧芳, 只炳元, 邵湘云. 鼓室球瘤一例报告[J]. 天津医药 2000, (10): 603.
- [2] 王轶, 曹金玲. 颈静脉鼓室副神经节瘤[J]. 国外医学耳鼻喉科学分册, 1999, 23(3): 136-140.

(收稿日期: 2007-01-12 修回日期: 2007-03-10)